

УДК 539.3

А. В. Воропай, канд. техн. наук, доц.**П. А. Егоров**, канд. техн. наук, доц.*Харьковский национальный автомобильно-дорожный университет
(Харьков, Украина, voropay.alexey@gmail.com)*

НЕСТАЦИОНАРНОЕ ДЕФОРМИРОВАНИЕ ПЛАСТИН С РЕБРАМИ ЖЕСТКОСТИ. ПРЯМЫЕ И ОБРАТНЫЕ ЗАДАЧИ

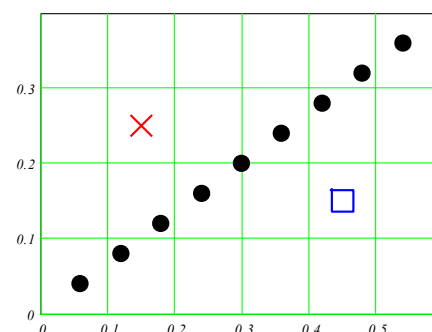
Исследуется нестационарное силовое нагружение механической системы, состоящей из прямоугольной изотропной пластины средней толщины, шарнирно опертой по её контуру и имеющей дополнительное подкрепление в виде ребра жесткости.

Предлагается подход, позволяющий учитывать влияние дополнительных подкреплений на нестационарное деформирование пластины. Суть подхода заключается в рассмотрении ребра жесткости как присоединенной балки, контактирующей не по всей поверхности, а в некоторых конкретных точках, или конечной системы единичных сосредоточенных опор, имеющих некоторую постоянную жесткость. То есть, по сути, при условном рассоединении системы «пластина-ребро жесткости» влияние балки или набора единичных сосредоточенных опор заменяется конечным числом дополнительных независимых внешних нагрузок.

Упругое деформирование пластины моделируется в рамках гипотез Тимошенко. В исходную модель вводится система дополнительных нестационарных внешних сил (реакций, моделирующих влияние ребра жесткости). Эти неизвестные нестационарные нагрузки могут быть определены из соответствующих интегральных соотношений, путем сведения их к системе интегральных уравнений Вольтерра.

Благодаря предложенным допущениям, описанный подход позволяет моделировать влияние прямых и косых ребер жесткости (например, показанное на рисунке диагональное ребро), а также любых дополнительных произвольных опираний (по дуге и т.п.).

Естественно, что при выполнении конкретных расчетов необходимо искать компромисс между количеством неизвестных сил \times – точка нагружения; (точностью модели) и временем, затрачиваемым \bullet – точки реакций от ребра; на расчёты. \square – точка исследования



В рамках прямой задачи определяются реакции, моделирующие влияние ребра жесткости, а затем перемещения или деформации любых точек пластины. При решении обратной задачи по известным перемещениям произвольной точки пластины находятся силовые воздействия, вызвавшие это перемещение.